

学 位 審 査 報 告 書

(ふ り が な) 氏 名	いとう つよし 伊藤 毅
学位 (専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 号
学位授与の日付	平成 24年 3 月 26 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	理学研究科 生物科学 専攻
(学位論文題目) External and internal craniofacial morphology of Asian macaques and its evolutionary and paleobiogeographic implications (アジア産マカク属霊長類における頭骨顔面部の外部と内部の形態およびその進化的・古生物地理学的意義)	
論 文 調 査 委 員	(主査) 高井正成 教授 濱田 穰 教授 古賀章彦 教授

理 学 研 究 科

(続紙 1)

京都大学	博士（理 学）	氏名	伊藤 毅
論文題目	External and internal craniofacial morphology of Asian macaques and its evolutionary and paleobiogeographic implications.（アジア産マカク属霊長類における頭骨顔面部の外部と内部の形態およびその進化的・古生物地理学的意義）		
（論文内容の要旨）			
マカク属（<i>Macaca</i>）は、現在北アフリカの一部と南～東～東南アジアの広い地域に分布し、ヒト以外の霊長類で最も成功した属の一つである。形態学的及び分子生物学的研究では 4 つの種群（<i>sylvanus</i>, <i>silenus</i>, <i>sinica</i> and <i>fascicularis</i> groups）に分類され、このうち <i>fascicularis</i> 種群と <i>sinica</i> 種群はアジアにおいて熱帯から温帯の広い範囲に分布する。本研究は、頭骨の外表及び内部の形態を用いて化石種の系統的位置を再検討し、両種群の東アジアにおける地理的分布の変遷について検討した。 第一章では、現生種を対象に幾何学的形態測定法を用いて、頭骨の外表形態の一部がアロメトリーに強く支配されることを明らかにした。アロメトリーに影響されない形態変異の多くは、系統関係とは無関係に生態環境に対する適応を強く反映することが示唆された。 第二章では、現生種を対象にコンピュータ断層撮影（CT）を用いて頭骨内部形態の比較観察を行い、鼻腔と上顎洞の形態が系統関係を強く反映していることを明らかにした。外表形態に比べて内部形態は環境の影響を受けにくく、そのため系統的に重要な情報を保持しやすいと考えられる。 第三章では、中国北部の前期更新世の地層から産出していた化石種 <i>M. anderssoni</i> の系統的位置を再検討した。この頭骨化石の外表形態は比較的寒冷な環境に適応を示した現生種との類似性を示したが、吻部の内部構造は <i>sinica</i> 種群の現生種と派生形質を共有し両者の系統的近縁性を示唆した。 以上の結果から以下のような進化プロセス仮説を提案した。<i>sinica</i> 種群の祖先的集団は前期更新世に中国北部に分布していたが、その後南下し中国南部やインドシナ半島の限られた地域に収縮した。一方、<i>fascicularis</i> 種群は中期更新世以降に東南アジアから東アジア北方に進出し、比較的高緯度地域にまで分布域を広げた。このような両種群の東アジアにおける分布域の交替劇は、後期更新世の気候変動の結果生じたと考えられる。			

(論文審査の結果の要旨)

現生のマカク属 (*Macaca*) は、現在北アフリカの一部と南～東～東南アジアの広い地域に分布し、ヒト以外の霊長類で最も成功している属の一つである。分子生物学的研究では4つの種群 (*sylvanus*, *silenus*, *sinica* and *fascicularis* 種群) に分類される。このうち *fascicularis* 種群と *sinica* 種群はアジアの熱帯から温帯の広い範囲に分布し、前者は南アジアから東アジア北部の熱帯～温帯地域まで分布するのに対し、後者はインド大陸南部と東南アジア地域の熱帯～亜熱帯地域に分布している。申請者は、現生マカク類の頭骨の外部および内部の形態をそれぞれ幾何学的形態解析法 (GM) と X 線コンピュータ断層撮影 (CT) を用いて解析し、現生マカク類の系統樹に対応させることによりその形態変異の要因に関して考察した。さらに東アジア北部で見つかった更新世前半のマカク類の頭骨化石を解析したうえで、東アジア地域における *sinica* 種群と *fascicularis* 種群の進化史に着目して議論を行った。

第一章では、現生マカク類頭骨の外表形態を GM 法を用いて解析し、その形態変異がアロメトリーに強く支配されることを明らかにした。アロメトリーに影響されない形態変異の多くは、系統関係とは無関係に生態環境に対する適応を強く反映することが示唆された。第二章では、現生マカク類頭骨の内部構造を CT を用いて比較観察し、鼻腔と上顎洞の形態が系統関係を強く反映していることを明らかにした。外表形態に比べて内部形態は環境の影響を受けにくく、そのため系統的に重要な情報を保持しやすいと考えられる。以上の結果を踏まえて、第三章では中国北部の前期更新世の地層から産出していた化石種、*M. anderssoni* の系統的位置を再検討した。この頭骨化石の外表形態は比較的寒冷な環境に適応を示した現生種との類似性を示したが、吻部の内部構造は *sinica* 種群の現生種と派生形質を共有しており、両者の系統的近縁性を強く示唆した。

現生のニホンザルは *fascicularis* 種群に含まれることから、中～後期更新世に同種群の祖先的グループから進化し朝鮮半島を経由して日本列島に侵入したと考えられてきた。しかし前期更新世の東アジア北部の化石種である *M. anderssoni* が *sinica* 種群に含まれるという結果は、更新世後半の東アジアで気候の寒冷化・乾燥化に伴って *sinica* 種群と *fascicularis* 種群の分布域の大規模な交代劇があったことを強く示唆している。

これらの結論はニホンザルを含む東アジアのマカク類の進化史に関する新たな仮説の提唱であり、本論文は博士 (理学) の学位論文として価値あるものと認める。また、平成 23 年 12 月 16 日に論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。